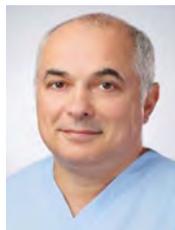


# Сравнительный анализ трех предварительно заряженных и одного ручного инжектора для имплантации интраокулярных линз

К.Б. Першин<sup>1,2</sup>Н.Ф. Пашинова<sup>1,2</sup>А.Ю. Цыганков<sup>1</sup>И.В. Косова<sup>1</sup>О.С. Сайдалиева<sup>1</sup><sup>1</sup> Офтальмологический центр «Экзимер»

ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

<sup>2</sup> Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»  
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

**Офтальмология. 2023;20(3):431–436**

**Цель:** оценить ширину разреза и время имплантации различных моделей ИОЛ с применением трех предварительно заряженных и одного ручного инжектора. **Пациенты и методы.** В проспективное исследование включены 146 пациентов (160 глаз), в том числе 94 женщины и 52 мужчины. Разделение на группы проводили согласно виду используемого инжектора: группа I — Iisert® (28 пациентов, 32 глаза); группа II — Multisert® (27 пациентов, 30 глаз); группа III — Autonome® (45 пациентов, 50 глаз) и группа IV — Monarch® (46 пациентов, 48 глаз). Средний возраст пациентов составил  $71,8 \pm 11,7$  года, срок наблюдения  $3,0 \pm 0,2$  месяца. **Результаты.** При сравнении ширины разреза до имплантации ИОЛ между группами значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ). После имплантации линзы ширина разреза в группе I была значимо больше, чем в группах II ( $p = 0,04$ ), III ( $p = 0,037$ ) и IV ( $p = 0,029$ ). Значимых различий в ширине разреза после имплантации ИОЛ между группами II, III и IV не выявлено ( $p > 0,05$ ). Среднее увеличение ширины роговичного разреза в группе I составило 0,6 мм, а для групп II, III и IV — в диапазоне от 0,2 до 0,3 мм. В группах II, III и IV отмечены меньшие по сравнению с группой I значения хирургически индуцированного астигматизма ( $0,47 \pm 0,06$ ,  $0,41 \pm 0,06$  и  $0,44 \pm 0,07$  дптр по сравнению с  $1,12 \pm 0,17$  дптр соответственно,  $p < 0,05$  для всех групп). Значимых различий между группами II, III и IV не выявлено. Минимальное время имплантации отмечено для групп II и III, максимальное — для групп I и IV, при этом среднее различие составило около 30 секунд. Различия при сравнении среднего времени имплантации ИОЛ не были статистически значимыми ( $p > 0,05$ ). **Заключение.** В работе представлен первый в мировой практике сравнительный анализ четырех систем для имплантации ИОЛ: Iisert®, Multisert®, Autonome® и Monarch®. Новая система для имплантации ИОЛ Multisert® обладает схожими преимуществами с известными инжекторами для имплантации монофокальных ИОЛ в отношении ширины роговичного разреза, величины хирургически индуцированного астигматизма и времени, необходимого для имплантации ИОЛ. Время имплантации ИОЛ не зависело от вида имплантации (гидро- или виско-) и вида инжектора.

**Ключевые слова:** катаракта, инжектор, Iisert®, Multisert®, Autonome®, Monarch®, хирургически индуцированный астигматизм

**Для цитирования:** Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Косова И.В., Сайдалиева О.С. Сравнительный анализ трех предварительно заряженных и одного ручного инжектора для имплантации интраокулярных линз. *Офтальмология*. 2023;20(3):431–436. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-3-431-436>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



# Comparative Analysis of Three Preloaded and One Manual Injector for Intraocular Lens Implantation

K.B. Pershin<sup>1,2</sup>, N.F. Pashinova<sup>1,2</sup>, A.Yu. Tsygankov<sup>1</sup>, I.V. Kosova<sup>1</sup>, O.S. Saidalieva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“Eximer” Eye Center

Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

<sup>2</sup>Academy of Postgraduate Education of the Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency  
Volokolamskoe ave., 91, Moscow, 125371, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2023;20(3):431–436

**Purpose:** to evaluate the incision width and implantation time of different IOL models using three preloaded and one manual injector. **Patients and methods.** 146 patients (160 eyes) including 94 females and 52 males were included in a prospective study. Group I — Isert® (28 patients, 32 eyes); Group II — Multisert® (27 patients, 30 eyes); Group III — Autonomie® (45 patients, 50 eyes) and Group IV — Monarch® (46 patients, 48 eyes). mean age of patients was  $71.8 \pm 11.7$  years, follow-up period —  $3.0 \pm 0.2$  months. **Results.** There were no significant differences ( $p > 0.05$ ) between the groups when comparing the incision width before IOL implantation. After lens implantation, the incision width in group I was significantly higher than in groups II ( $p = 0.04$ ), III ( $p = 0.037$ ) and IV ( $p = 0.029$ ). There were no significant differences in incision width after IOL implantation between groups II, III, and IV ( $p > 0.05$ ). The average increase in corneal incision width in group I was 0.6 mm, and for groups II, III, and IV it ranged from 0.2 to 0.3 mm. Groups II, III, and IV showed lower values of surgically induced astigmatism compared with group I ( $0.47 \pm 0.06$  D,  $0.41 \pm 0.06$  D, and  $0.44 \pm 0.07$  D compared with  $1.12 \pm 0.17$  D, respectively;  $p < 0.05$  for all groups). No significant differences were found between groups II, III, and IV. Minimum implantation time was observed for groups II and III, maximum for groups I and IV, with a mean difference of about 30 seconds. Differences when comparing the mean IOL implantation time were not statistically significant ( $p > 0.05$ ). **Conclusion.** This paper presents the first worldwide comparative analysis of four IOL implantation systems, including Isert®, Multisert®, Autonomie®, and Monarch®. The new Multisert® IOL implantation system has similar advantages to the known monofocal IOL injectors with respect to corneal incision width, surgically induced astigmatism magnitude, and time required for IOL implantation. IOL implantation time did not depend on the type of implantation (hydro- or viscous) and the type of injector.

**Keywords:** cataract, injector, Isert®, Multisert®, Autonomie®, Monarch®, surgically induced astigmatism

**For citation:** Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Kosova I.V., Saidalieva O.S. Comparative Analysis of Three Preloaded and One Manual Injector for Intraocular Lens Implantation. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(3):431–436. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-3-431-436>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы разработка более совершенных инструментов и методов хирургии катаракты привела к постоянному улучшению результатов и ускорению послеоперационной зрительной реабилитации. Хирургия через чисто роговичный разрез (CCI) является в настоящее время одним из предпочтительных подходов, что связано со снижением частоты и степени выраженности послеоперационного воспаления [1]. Тенденция направлена на дальнейшее уменьшение размера разреза, что минимизирует хирургически индуцированный астигматизм (SIA), аберрации роговицы и риск послеоперационного эндофтальмита [2–4]. Принято считать, что начальный размер разреза не является окончательным, поскольку разрез увеличивается в течение других этапов операции по удалению катаракты [5]. Имплантация интраокулярной линзы (ИОЛ) является важным этапом, а прогресс в технологии инжекторов ИОЛ связан с уменьшением величины разреза [6]. Хирурги могут выбирать между различными предварительно загруженными системами инжекторов, которые позволяют им вводить ИОЛ через микроразрезы размером менее 2,0 мм [2, 7, 8].

Производители инжекторов рекомендуют начальный размер разреза, который может варьировать от одной модели к другой. Этот начальный разрез увеличивается по мере того, как хирург через него вводит, перемещает и удаляет инструменты. Таким образом, рана напрягается и расширяется. С 1990-х годов было показано, что размер разреза, его архитектура и расположение влияют на величину SIA [9]. Неадекватный разрез роговицы может привести к разрыву роговицы во время имплантации ИОЛ, в то время как большой разрез роговицы — к увеличению SIA. В предыдущих исследованиях оценивали изменения размера CCI на разных этапах фактоэмульсификации с имплантацией ИОЛ с начальным размером разреза от 2,2 до 2,8 мм [10–12]. Авторы сообщили, что размер разреза увеличивается после имплантации ИОЛ. В исследовании, проведенном D. Allen и соавт., сообщалось, что тип инжектора ИОЛ может влиять на размер разреза во время операции по удалению катаракты [13]. Ранее нами был проведен анализ клинико-функциональных результатов имплантации ряда ИОЛ с использованием одного предварительно заряженного и одного ручного инжектора [14–16], однако оценку влияния вида инжектора на ширину разреза и время операции при этом не проводили.

К.Б. Першин, Н.Ф. Пашинова, А.Ю. Цыганков, И.В. Косова, О.С. Сайдалиева

**Цель** — оценить ширину разреза и время имплантации различных моделей ИОЛ с применением трех предварительно заряженных и одного ручного инжектора.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

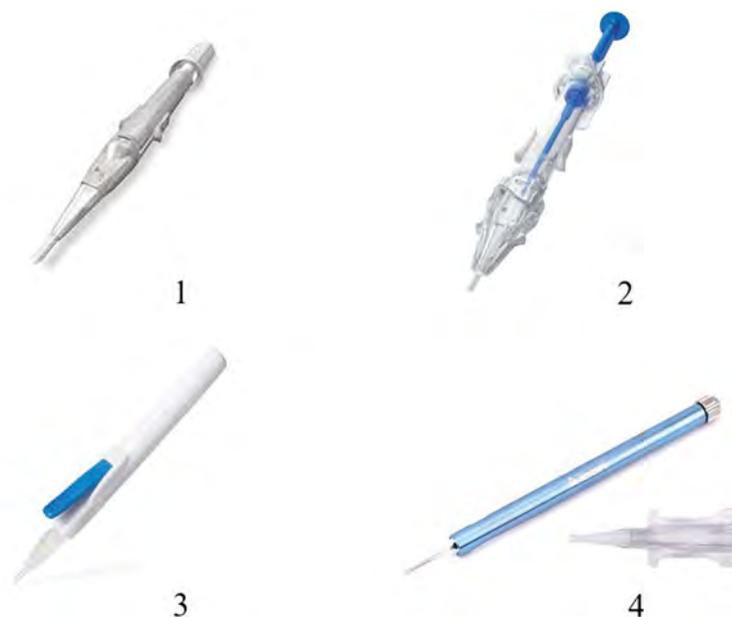
В проспективное исследование включены 146 пациентов (160 глаз), в том числе 94 женщины и 52 мужчины, после билатеральной или монологической имплантации различных моделей ИОЛ. Разделение на группы проводили согласно виду используемого инжектора: группа I — Iisert® (Ноуа, Япония); группа II — Multisert® (Ноуа, Япония); группа III — Autonome® (Alcon, США) и группа IV — Monarch® (Alcon, США) (рис. 1). В четыре указанные группы пациенты были распределены случайным образом и были сопоставимы по всем клинико-анатомическим параметрам в дооперационном периоде. Группу I составили 28 пациентов (32 глаза), группу II — 27 пациентов (30 глаз), группу III — 45 пациентов (50 глаз) и группу IV — 46 пациентов (48 глаз). Возрастной диапазон пациентов в общей когорте составил от 37 до 94 ( $71,8 \pm 11,7$ ) лет. Средний срок наблюдения после хирургического вмешательства (ноябрь 2022 — февраль 2023 года) составил  $3,0 \pm 0,2$  месяца.

Критерии включения пациентов в исследование: роговичный астигматизм менее 1,5 дптр, отсутствие предшествующих офтальмохирургических операций. Критерии исключения: необходимость проведения комбинированных операций, наличие тяжелой сопутствующей офтальмопатологии (ВМД, макулярный разрыв, диабетическая ретинопатия, глаукома II–IV ст., кератоконус, отслойка сетчатки). Всем пациентам проведено комплексное стандартное и специальное офтальмологическое обследование. Во всех случаях использовали диагностическую навигационную систему Verion (Alcon, США), сканирующую кератотопографию Pentacam (Oculus, ФРГ) и оптическую когерентную томографию (Optovue, США). В предоперационном периоде проводили оценку аксиальной длины глаза, глубины передней камеры, сферического и цилиндрического компонента рефракции, некорригированной (НКОЗ) и максимально корригированной (МКОЗ) остроты зрения вдаль (5 метров), внутриглазного давления (ВГД). В послеоперационном периоде указанные выше параметры изучали в сроки 1 день, 1 неделя, 1 и 3 месяца. Основной

**Таблица 1.** Характер имплантации ИОЛ в зависимости от исследуемой группы

**Table 1.** Type of IOL implantation according to the studied group

	Группа I / Group I (Iisert®), n = 32	Группа II / Group II (Multisert®), n = 30	Группа III / Group III (Autonome®), n = 50	Группа IV / Group IV (Monarch®), n = 48
Вискоимплантация / Viscoimplantation	32 (100%)	15 (50%)	16 (32%)	9 (18,8%)
Гидроимплантация / Hydroimplantation	-	15 (50%)	34 (68%)	39 (81,2%)



**Рис. 1.** Виды инжекторов, использованных в исследовании: 1 — Iisert®, 2 — Multisert®, 3 — Autonome®, 4 — Monarch®

**Fig. 1.** Types of injectors used in the study: 1 — Iisert®, 2 — Multisert®, 3 — Autonome®, 4 — Monarch®

конечный показатель исследования МКОЗ = 1,0 через 1 месяц после операции.

Факоэмульсификацию катаракты выполняли по стандартной методике на приборе Stellaris Elite (Bausch and Lomb, США) под капельной анестезией. Характер имплантации ИОЛ (виско- или гидроимплантация) представлен в таблице 1. Интраоперационно стерильной линейкой измеряли величину роговичного разреза до и после имплантации ИОЛ. Отдельно фиксировали время имплантации ИОЛ в секундах с помощью секундомера, встроенного в мобильный телефон. Расчет оптической силы ИОЛ проводили с применением формул SRK/T и Barrett Universal. В послеоперационном периоде оценивали величину хирургически индуцированного астигматизма.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием приложения Microsoft Excel 2010 и статистической программы Statistica 10.1 (StatSoft, США). Проведен расчет среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения от среднего арифметического значения (SD), минимальных (min) и максимальных (max) значений. Для оценки достоверности полученных результатов при сравнении средних показателей использовался *t*-критерий Стьюдента.

При сравнении частот встречаемости признака использовался точный критерий Фишера. Различия между выборками считали достоверными при  $p < 0,05$ , доверительный интервал 95 %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В группе I имплантировали ИОЛ Ноуа 250/251, в группе II — Ноуа Vivinex XY1-SP во всех случаях. Пациентам группы III имплантировали ИОЛ Clareon, а группы IV — различные ИОЛ производства Alcon (США), включая Acrysof IQ, Vivity и Panoptix. Во всех случаях отмечено значимое увеличение НКОЗ и МКОЗ по сравнению с дооперационными показателями.

В таблице 2 представлена ширина роговичного разреза до и после имплантации ИОЛ в зависимости от исследуемой группы.

При сравнении ширины разреза до имплантации ИОЛ между группами значимых различий не выявлено ( $p > 0,05$ ). После имплантации линзы ширина разреза в группе I была значимо больше, чем в группах II ( $p = 0,04$ ), III ( $p = 0,037$ ) и IV ( $p = 0,029$ ). Значимых различий в ширине разреза после имплантации ИОЛ между группами II, III и IV не найдено ( $p > 0,05$ ). Среднее увеличение ширины роговичного разреза в группе I составило 0,6 мм, а для групп II, III и IV — в диапазоне от 0,2 до 0,3 мм.

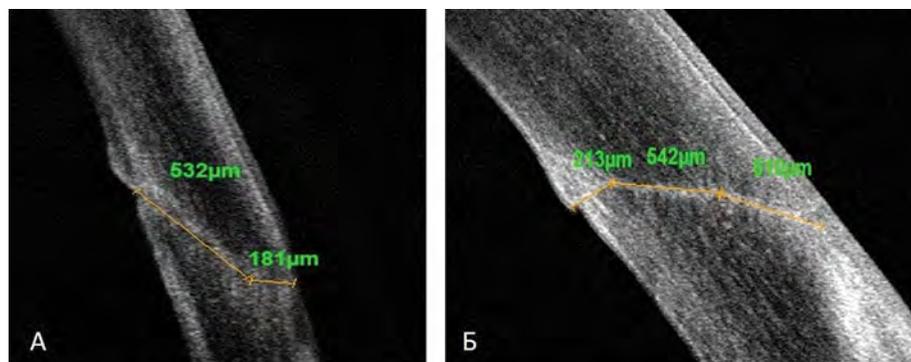


Рис. 2. Вид разреза роговицы по данным ОКТ: А — двухпрофильный, Б — трехпрофильный

Fig. 2. View of corneal incision according to OCT data: А — two-profile, В — three-profile

Таблица 2. Ширина разреза до и после имплантации ИОЛ

Table 2. Incision width before and after IOL implantation

Ширина разреза (мм) / Incision width (mm)	Группа I / Group I (Iser <sup>®</sup> ), n = 32	Группа II / Group II (Multisert <sup>®</sup> ), n = 30	Группа III / Group III (Autonome <sup>®</sup> ), n = 50	Группа IV / Group IV (Monarch <sup>®</sup> ), n = 48
До имплантации ИОЛ / Before IOL implantation	1,80 ± 0,12	1,80 ± 0,09	1,78 ± 0,12	1,75 ± 0,09
После имплантации ИОЛ / After IOL implantation	2,40 ± 0,12	2,10 ± 0,08	2,05 ± 0,12	1,95 ± 0,12

Таблица 3. Время имплантации ИОЛ в зависимости от вида инжектора

Table 3. IOL implantation time depending on the type of injector

Время (сек)	Группа I / Group I (Iser <sup>®</sup> ), n = 32	Группа II / Group II (Multisert <sup>®</sup> ), n = 30	Группа III / Group III (Autonome <sup>®</sup> ), n = 50	Группа IV / Group IV (Monarch <sup>®</sup> ), n = 48
Минимальное / Minimal	84	70	40	84
Максимальное / Maximal	197	222	232	249
Среднее ± стандартное отклонение / Mean ± standard deviation	134,3 ± 35,4	103,4 ± 36,0	110,1 ± 34,9	135,9 ± 34,8

В группах II, III и IV отмечены меньшие по сравнению с группой I значения хирургически индуцированного астигматизма ( $0,47 \pm 0,06$ ,  $0,41 \pm 0,06$  и  $0,44 \pm 0,07$  дптр по сравнению с  $1,12 \pm 0,17$  дптр соответственно,  $p < 0,05$  для всех групп). Значимых различий между группами II, III и IV не выявлено. Хирургически индуцированный астигматизм отмечали в первые дни после операции, при этом различия между группами нивелировались к 3 месяцу наблюдений.

Другим значимым параметром, характеризующим эффективность и безопасность хирургического вмешательства, явилось время имплантации ИОЛ, представленное в таблице 3.

Минимальное время имплантации отмечено для групп II и III, максимальное — для групп I и IV, при этом среднее различие составило около 30 секунд. Различия при сравнении среднего времени имплантации ИОЛ не были статистически значимыми ( $p > 0,05$ ).

После операции проводили оценку профиля разреза по данным ОКТ (рис. 2). В большинстве случаев выполняли двухпрофильный разрез. При гидроимплантации ИОЛ во II, III и IV группах отмечены такие интраоперационные осложнения, как измельчение передней камеры и вставление радужки в инжектор. Во II группе частота указанных осложнений составила 26,7 %

(4 случая из 15), в группах III и IV — 5,8 % (2 из 34) и 5,1 % (4 из 39). У пациентов, у которых проводили вискоимплантацию в четырех группах, описанных осложнений не выявлено. В связи с отсутствием значимых различий в длительности имплантации ИОЛ и описанной частотой интраоперационных осложнений у пациентов II группы можно рекомендовать проведение только вискоимплантации ИОЛ, а в группах III и IV — как виско-, так и гидроимплантации ИОЛ.

В проспективном рандомизированном сравнительном клиническом исследовании Т.М. Yildirim и соавт. 58 парных глаз были рандомизированы для имплантации с помощью двух предварительно загруженных инжекторов: AutonoMe® с ИОЛ Clareon® (Alcon Laboratories, Inc) и iSert® с ИОЛ Vivinex® (Hoya) [17]. Ширину разреза роговицы, 2 мм для iSert® и 2,2 мм для AutonoMe®, измеряли до и после факоэмульсификации и после имплантации ИОЛ. Срок наблюдения за пациентами составил 3 месяца. В группе iSert® увеличение ширины разреза составило  $0,29 \pm 0,10$  мм, что значительно больше по сравнению с группой AutonoMe® ( $0,20 \pm 0,10$  мм). После имплантации ИОЛ ширина разреза составляла 2,41 мм в группе AutonoMe® и 2,35 мм в группе iSert®. Значимых различий в величине SIA между группами iSert® и AutonoMe® не выявлено ( $0,50 \pm 0,25$  и  $0,45 \pm 0,20$  дптр соответственно). Функциональные результаты между группами также значимо не различались. Авторы заключили, что при использовании инжектора iSert® имеет место большее расширение разреза роговицы во время имплантации ИОЛ по сравнению с AutonoMe®. В нашей работе ширина разреза в группе iSert® была значимо больше, чем в группах Multisert®, AutonoMe® и Monarch®.

В работе J. Mendicute и соавт. сравнивали ширину разреза роговицы и характеристики ИОЛ после имплантации с использованием следующих систем доставки: система U (UltraSert®), система S (Hoya iSert® 250/251), система T (Tecnis® iTec) и ручная система (Monarch® III Delivery System) [18]. В исследовании приняли участие 109 человек. Средняя ширина разреза роговицы после имплантации ИОЛ составила  $2,350 \pm 0,019$  мм для системы U,  $2,470 \pm 0,016$  мм для системы T,  $2,540 \pm 0,019$  мм для системы S и  $2,490 \pm 0,011$  мм для ручной системы. Схожие данные получены и в работе J. Liu и соавт., при этом показано преимущество системы AutonoMe® над iSert® и iTec®, а также отсутствие значимых различий по сравнению с UltraSert® [19]. В нашей работе проведено сравнение инжекторов iSert®, Multisert®, AutonoMe® и Monarch®, при этом показано преимущество для групп Multisert® и AutonoMe®.

В исследовании S.S. Haldipurkar и соавт. сравнивали увеличение ширины разреза и функциональные результаты после операции при использовании двух различных систем доставки ИОЛ (Vivinex iSert® и UltraSert® Preloaded IOL Delivery System) [19]. Исследование включало 276 глаз 220 пациентов. Средний первоначальный разрез роговицы был одинаковым в обеих группах (2,2 мм). Авторами не отмечено значимой разницы в средней ширине разреза после факоэмульсификации ( $2,250 \pm 0,068$  мм против  $2,251 \pm 0,066$  мм,  $p > 0,99$ ) и после имплантации ИОЛ между группами ( $2,367 \pm 0,066$  мм против  $2,369 \pm 0,062$  мм,  $p = 0,815$ ). Корригированная острота зрения вдаль составила 1,0 через 1 месяц у 80 %

пациентов в группе UltraSert® и 86 % в группе Vivinex®. После поправки на возраст, пол, степень катаракты и оптическую силу ИОЛ не было определено значимых различий в величине SIA в группе Vivinex® по сравнению с группой UltraSert® (0,06, 95 % ДИ, от -0,11 до 0,24;  $p = 0,47$ ). В наше исследование не включали систему доставки UltraSert®, однако при сравнении систем Multisert® и AutonoMe® различий не найдено ни по одному из изученных параметров.

Работы, посвященные новой системе доставки Multisert®, носят единичный характер. В недавно опубликованной статье R. Khoramnia и соавт. сравнивали увеличение ширины разреза роговицы после имплантации ИОЛ с помощью двух различных инжекторов для ИОЛ: AutonoMe® с предварительной загрузкой ИОЛ Clareon® и Multisert® с предварительной загрузкой ИОЛ Vivinex® [21]. Всего в работу вошли 96 глаз 48 пациентов. Среднее увеличение ширины разреза составило  $0,213 \pm 0,068$  мм в группе Multisert® с insert shield (IS),  $0,265 \pm 0,055$  мм в остальных глазах (AutonoMe®) ( $p < 0,05$ ),  $0,272 \pm 0,060$  мм в глазах Multisert® без IS и  $0,296 \pm 0,066$  мм для остальных глаз (AutonoMe®) ( $p > 0,05$ ). Средний абсолютный хирургически индуцированный астигматизм составил  $0,42 \pm 0,23$ ,  $0,50 \pm 0,25$  и  $0,44 \pm 0,18$  дптр в группах Multisert® с IS, Multisert® без IS и AutonoMe®, соответственно ( $p > 0,05$ ). Показатели НКОЗд и МКОЗд были сопоставимы во всех группах. Авторы заключили, что применение инжектора Multisert® связано с меньшим увеличением ширины разреза, чем AutonoMe®. Все группы имели сопоставимые функциональные результаты. В нашей работе различий между группами Multisert® и AutonoMe® не выявлено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлен первый в мировой практике сравнительный анализ четырех систем для имплантации ИОЛ: iSert®, Multisert®, AutonoMe® и Monarch®. Новая система для имплантации ИОЛ Multisert® обладает схожими преимуществами с известными инжекторами для имплантации монофокальных ИОЛ в отношении ширины роговичного разреза, величины хирургически индуцированного астигматизма и времени, необходимого для имплантации ИОЛ. Время имплантации ИОЛ не зависело от вида имплантации (гидро- или виско-) и вида инжектора. При применении ИОЛ Vivinex® мы рекомендуем вискоимплантацию. Для определения показаний к гидроимплантации необходимы дальнейшие исследования.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Першин К.Б. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;  
Пашинова Н.Ф. — концепция и дизайн исследования, редактирование;  
Цыганков А. Ю. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;  
Косова И.В. — сбор и обработка материала.  
Сайдалиева О.С. — сбор и обработка материала.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Borkenstein AF, Packard R, Dhuhghaill SN, Lockington D, Donnenfeld ED, Borkenstein EM. Clear corneal incision, an important step in modern cataract surgery: a review. *Eye (Lond)*. 2023 Feb 14. doi: 10.1038/s41433-023-02440-z. Epub ahead of print.
- Jin C, Chen X, Law A, Kang Y, Wang X, Xu W, Yao K. Different-sized incisions for phacoemulsification in age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;9(9):CD010510. doi: 10.1002/14651858.CD010510.pub2.
- Alio JL, Soria F, Abdou AA. Femtosecond laser assisted cataract surgery followed by coaxial phacoemulsification or microincisional cataract surgery: differences and advantages. *Curr Opin Ophthalmol*. 2014;25(1):81–88. doi: 10.1097/ICU.0000000000000017.
- Elkady B, Piñero D, Alió JL. Corneal incision quality: microincision cataract surgery versus microcoaxial phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 2009;35:466–474. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.11.047.
- Arboleda A, Arrieta E, Aguilar MC, Sotolongo K, Nankivil D, Parel JA. Variations in intraocular lens injector dimensions and corneal incision architecture after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2019;45(5):656–661. doi: 10.1016/j.jcrs.2018.10.047.
- Khorammia R, Yildirim TM, Weindler J, Naujokaitis T, Dzhabazova M, Auffarth GU. Preloaded injectors used in a clinical study: videographic assessment and laboratory analysis of injector nozzle damage. *J Cataract Refract Surg* 2021;47:1338–1344. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000587.
- Dewey S, Beiko G, Braga-Mele R, Nixon DR, Raviv T, Rosenthal K; ASCRS Cataract Clinical Committee, Instrumentation and IOLs Subcommittee. Microincisions in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2014;40(9):1549–1557. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.07.006.
- Крысанов И.С., Трубилин В.Н., Крысанова В.С., Ермакова В.Ю. Опыт применения различных презаряженных систем для имплантации интраокулярных линз в Российской Федерации. *Офтальмология*. 2022;19(2):299–306. Krysanov IS, Trubilin VN, Krysanova VS, Ermakova VYu. Russian Experience of Using Different Types of Preloaded Intraocular Lens Delivery System. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(2):299–306 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-299-306.
- Guarnieri A, Moreno-Montañés J, Sabater AL, Gosende-Chico I, Bonet-Farriol E. Final incision size after cataract surgery with toric intraocular lens implantation using 2 techniques. *J Cataract Refract Surg* 2013;39:1675–1681. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.04.039.
- Ang M, Evans JR, Mehta JS. Manual small incision cataract surgery (MSICS) with posterior chamber intraocular lens versus extracapsular cataract extraction (ECCE) with posterior chamber intraocular lens for age-related cataract. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Apr 18;(4):CD008811. doi: 10.1002/14651858.CD008811.pub2.
- Espiritu CR, Bernardo JP Jr. Incision sizes at different stages of phacoemulsification with foldable intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35:2115–2120. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.06.037.
- Kohnen T, Klaproth OK. Incision sizes before and after implantation of SN60WF intraocular lenses using the Monarch injector system with C and D cartridges. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34(10):1748–1753. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.06.031.
- Allen D, Habib M, Steel D. Final incision size after implantation of a hydrophobic acrylic aspheric intraocular lens: new motorized injector versus standard manual injector. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(2):249–255. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.08.038.
- Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Корнеева Е.А. Анализ эффективности и безопасности имплантации новой асферической гидрофобной акриловой монофокальной ИОЛ в краткосрочном периоде наблюдения. *Офтальмология*. 2021;18(4):845–851. Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AI, Korneeva EA. Efficacy and Safety Analysis of the New Aspheric Hydrophobic Acrylic Monofocal IOL Implantation at Short-Term Follow-Up. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(4):845–851 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2021-4-845-851.
- Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалова М.М., Цыганков А.Ю., Коновалов М.Е., Тимиров Н.Э. Анализ краткосрочных результатов имплантации новой моноблочной асферической дифракционной трифокальной интраокулярной линзы. *Офтальмология*. 2019;16(1):19–25. Pershin KB, Pashinova NF, Konovalova MM, Tsygankov AYU, Konovalov ME, Timirov NE. Short Term Analysis of New Single-Piece Aspheric Diffractive Trifocal Intraocular Lens Implantation. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(1):19–25 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2019-1-19-25.
- Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Антонов Е.А., Косова И.В., Корнеева Е.А. Недифракционная интраокулярная линза с расширенной глубиной фокуса, формирующая волновой фронт: первый опыт имплантации. *Офтальмология*. 2022;19(4):774–781. Pershin KB, Pashinova NF, Tsygankov AYU, Antonov EA, Kosova IV, Korneeva EA. Non-Diffractive Wavefront-Shaping Intraocular Lens with Extended Depth of Focus: First Implantation Experience. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(4):774–781 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2022-4-774-781.
- Yildirim TM, Labuz G, Baur ID, Poompokawat P, Knorz MC, Auffarth GU, Khorammia R. Corneal Incision Enlargement in Two Preloaded Intraocular Lens Injectors: An Intraindividual In Vivo Study. *J Refract Surg*. 2021;37(5):331–336. doi: 10.3928/1081597X-20210204-01.
- Mendicute J, Amzallag T, Wang L, Martinez AA. Comparison of incision size and intraocular lens performance after implantation with three preloaded systems and one manual delivery system. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:1495–1503. doi: 10.2147/OPTH.S166776.
- Liu J, Wolfe P, Hernandez V, Kohlen T. Comparative assessment of the corneal incision enlargement of 4 preloaded IOL delivery systems. *J Cataract Refract Surg*. 2020;46(7):1041–1046. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000214.
- Haldipurkar SS, Shetty V, Haldipurkar T, Dhamankar R, Sehdev N, Khatib Z, Nagvekar P, Mhatre P, Setia MS. Incision size changes after cataract surgery with intraocular lens implantation: comparison of 2 preloaded IOL implantation injectors. *J Cataract Refract Surg*. 2020;46(2):222–227. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000014.
- Khorammia R, Baur ID, Labuz G, Chychko L, Köppe MK, Hallak MK, Auffarth GU. Enlargement of main corneal incision: clinical intraindividual comparison of two preloaded intraocular lens injectors. *J Cataract Refract Surg*. 2023;49(2):165–170. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000001064.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Офтальмологический центр «Эксимер»  
Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»  
Першин Кирилл Борисович  
доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор сети клиник, профессор кафедры офтальмологии  
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация  
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»  
Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»  
Пашинова Надежда Федоровна  
доктор медицинских наук, главный врач, профессор кафедры офтальмологии  
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация  
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»  
Цыганков Александр Юрьевич  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, научный референт медицинского директора сети клиник  
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»  
Косова Ирина Владимировна  
врач-офтальмолог  
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»  
Сайдалиева Ольга Сергеевна  
врач-офтальмолог  
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

“Eximer” Eye Center  
Academy of Postgraduate Education of Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency  
Pershin Kirill B.  
MD, PhD, Professor, medical director; ophthalmology faculty Professor  
Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation  
Volokolamskoe av.91, Moscow, 125371, Russian Federation

“Eximer” Eye Center  
Academy of Postgraduate Education of Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agency  
Pashinova Nadezhda F.  
MD, PhD, Professor, medical director; ophthalmology faculty Professor  
Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation  
Volokolamskoe av.91, Moscow, 125371, Russian Federation

“Eximer” Eye Center  
Tsygankov Alexander Yu.  
MD, PhD, scientific advisor  
Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

“Eximer” Eye Center  
Kosova Irina V.  
ophthalmologist  
Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

“Eximer” Eye Center  
Saidaliyeva Olga S.  
ophthalmologist  
Marksistskaya str. 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation